

Aus dem Seminar für medizinische Statistik
der Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. med. Dr. phil. Karl Freudenberg

Wetter und akut auftretende Krankheits- und Todesfälle in West-Berlin

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1964

vorgelegt von
Gerhard Schöppe
aus Quedlinburg

as dem Seminar für medizinische Statistik der Freien Universität
Berlin

rektor: Professor Dr.med.Dr.phil. Karl F r e u d e n b e r g

Wetter und akut auftretende Krankheits- und
Todesfälle in West-Berlin .

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Gerhard Schöppe

aus Quedlinburg

Dekan: Professor Dr.med. Hugo G a s t e i g e r

Referent: Professor Dr.med. et phil. Karl F r e u d e n b e r g

Korreferent: Professor Dr.med. Bernhard S c h m i d t



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 15. Mai 1964

V o r w o r t

Während heute wohl niemand mehr am Einfluß des Föhns auf das menschliche Befinden zweifelt und zahlreiche Autoren, als einer der ersten W. T r a b e r t in seinen "Innsbrucker Föhnstudien" 1907 und in neuerer Zeit v. F i c k e r und d e R u d d e r , hierüber überzeugend berichteten, war die Frage eines Zusammenhanges zwischen bestimmten Wettersituationen schlechthin und akuten Erkrankungen bzw. Todesfällen noch nicht so sicher beantwortet.

Um diese Frage erneut zu untersuchen, bildeten sich in den 50er Jahren mehrere Arbeitskreise zwischen Medizинern und Meteorologen bzw. Geophysikern (Tübingen, Königstein, Bad Tölz usw.). Auch an der Freien Universität Berlin konstituierte sich der "Arbeitskreis Medizin-Meteorologie" mit der Aufgabe, Untersuchungen über das o.a. Problem im Berliner Raum anzustellen. In diesem Arbeitskreis sollten alle größeren Kliniken West-Berlins mit ihren klinischen Beobachtungen mitwirken, während die Auswertung und Bearbeitung des Materials vor allem durch das Institut für Meteorologie und das Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie unter Mitarbeit des Seminars für Medi-

zinische Statistik an der Freien Universität Berlin durchgeführt werden sollte.

Im Rahmen dieses Arbeitsprogramms erhielt ich von Herrn Prof.Dr.Dr. F r e u d e n b e r g die Anregung, die Verteilung der Todesfälle als Folge akut auftretender Krankheiten im Jahre 1960 zu untersuchen und die Frage zu prüfen, ob sich die Verteilung im Rahmen des Zufalls hält, oder ob statistisch signifikante Abweichungen bestehen.

Mit einiger Verspätung, die sich durch die politischen Ereignisse des Jahres 1961 in Berlin ergab, konnte ich nun die Arbeit abschließen. Dabei möchte ich Gelegenheit nehmen, für alle Hilfe und Unterstützung zu danken, die mir sowohl bei Sammlung und Zusammenstellung des Materials als auch bei dessen Bearbeitung zuteil wurde. Ganz besonders möchte ich Herrn Prof.Dr.Dr. Karl F r e u d e n b e r g meinen Dank aussprechen für die zahlreichen Hinweise und Anregungen, die er mir im Verlaufe dieser Arbeit immer wieder gab.

Ebenfalls erhielt ich Unterstützung von seiten des Instituts für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie sowie vom Meteorologischen Institut der Freien Universität Berlin, deren Direktoren, Herrn Prof.Dr.

B. S c h m i d t und Herrn Prof.Dr. R. S c h e r h a g ,

sowie deren Mitarbeitern, Herrn Dr. M o d d e und Herrn Dipl.Ing. W e d l e r , ich meinen Dank ab-
statten möchte. Von letzterem erhielt ich besonders wertvolle Literaturhinweise.

Den Herren Direktoren und Chefärzten der Pathologischen Institute, aus denen das von mir untersuchte Material stammt, bin ich für die großzügige Erlaubnis der Einsichtnahme in ihre Unterlagen sehr verbunden.

Hannover, im März 1964.

Gerhard Schöppe.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550805_0091

Inhalt

Kapitel I : Einleitung

1. Alltägliche Beobachtungen des Zusammenhanges zwischen Wetter und Befinden.
2. Kurzer historischer Rückblick.
3. Ziel der medizinisch-meteorologischen Forschung : Med.-met. Voraussage mit Nutzenanwendung für die praktische Medizin.

Kapitel II : Voraussetzungen und Probleme der gegenwärtigen meteorobiologischen Forschung.

1. Die meteorologische Seite
 - a) Meteorotrope Krankheiten
 - α) Definition
 - β) Schwierigkeiten, die zu häufigen Mißerfolgen in bisherigen Untersuchungen führten.
 - γ) Heutige Vorteile durch zusammengefaßte meteorologische Begriffe.
 - δ) Angriffsmechanismus des Wetters am menschlichen Organismus.
 - b) Saisonkrankheiten
 - α) Pseudosaisonkrankheiten
 - β) Indirekte (mittelbare) Saisonkrankheiten
 - γ) Echte, direkte Saisonkrankheiten
2. Die statistisch-methodische Seite
 - a) Einleitung
 - b) Gefahren der falschen Anwendung statistischer Methoden

Kapitel III : Gegenstand der speziellen Untersuchung.

1. Einleitende Bemerkungen
2. Materialsammlung und dabei aufgetretene Probleme.
3. Zusammenstellung und Gruppierung des Materials auf Krankheiten und Zeiträume.
4. Statistische Ermittlung der Zufälligkeit bzw. Überzufälligkeit der Verteilung der einzelnen Ereignisse auf die einzelnen Zeiträume mit Hilfe der χ^2 -Methode.
5. Besprechung der Ergebnisse.
6. Ermittlung der Korrelation der Ereignisse untereinander mit graphischer Darstellung.
7. Monatliche Aufteilung der vier Ereignisarten auf die sieben untersuchten Krankenhäuser.

Kapitel IV : Zusammenfassung der Ergebnisse und
Schlußbetrachtung.

Tabellarischer Anhang.

Kapitel I :

Es ist heute eine allgemein anerkannte Tatsache, daß die Entwicklung und Eigenschaften des einzelnen Individuums Resultat zweier Komponenten sind, nämlich der jedem einzelnen Lebewesen innewohnenden Erbanlagen und seines Umweltmilieus im weitesten Sinne. Welchem dieser beiden Faktoren dabei die beherrschende Rolle zukommt, ist oft Streitobjekt verschiedener biologischer Lehrmeinungen, ja sogar Gegenstand weltanschaulicher Polemik gewesen, für die folgenden Ausführungen jedoch von sekundärem Interesse. Es soll hier nur zum Ausdruck kommen, daß der Mensch in seiner körperlich-seelischen Gesamtstruktur mehr oder weniger stark von den ihn umgebenden territorialen, geographischen und klimatischen Bedingungen beeinflußt wird und auch seine Lebensweise dadurch mitbestimmt wird. Während an diesen offensichtlichen Tatsachen heute wohl niemand mehr zweifelt - man denke nur an die biologischen Unterschiede der einzelnen Rassen zwecks besserer Anpassung an das jeweilige geographische und klimatische Milieu und die daraus resultierenden

unterschiedlichen Lebensgewohnheiten zwischen Bewohnern arktischer und tropischer Gegenden, zwischen Berg- und Flachlandmenschen oder auch zwischen Nomaden und sesshaften Völkern ; unterschiedliche Merkmale in verschiedenster Hinsicht, die sich im Laufe der Zeit durch die dauernde Auseinandersetzung des Menschen mit seiner Umwelt herausgebildet haben -, ist der unmittelbare Einfluß des Klimas im allgemeinen und bestimmter Wittersituation im besonderen auf das körperliche und seelische Befinden des gesunden und kranken Menschen noch Gegenstand medizinisch-meteorologischer Forschung und daher unterschiedlicher Auffassung.

Freilich gibt es auch hier Zusammenhänge zwischen Witterung und Befinden, die so auffällig sind, daß sie kaum angezweifelt werden, wie z.B. der verstärkte rheumatische Schmerz oder das Schmerzen alter Narben bei Wetterumschwung u.ä. Diese Dinge sind seit altersher bekannt, und wir haben sogar Hinweise aus früherer Literatur darüber. In der Lex Frisianum, deren Entstehung in das 9. Jahrhundert nach der Zeitenwende gelegt wird, heißt es beispielsweise, daß eine Verwundung mit höherer Buße

belegt wird, wenn sie eine wetterempfindliche Narbe zurückläßt. Ebenso wird in mehreren handschriftlich aus dem 14. Jahrhundert erhaltenen ostfriesischen Gesetzen von "wederwandlonga" (Wetteränderung) bzw. von "mutatio aeris" gesprochen ¹⁾.

Auch der Einfluß der Jahreszeiten auf die Krankheitszustände des Menschen war unseren Vorfahren bereits bekannt. In seinem Buche "Über Luft, Wasser und Örtlichkeit" schreibt HIPPOKRATES einleitend : "Wer richtige Untersuchungen über die ärztliche Kunst anstellen will, hat das Folgende zu tun. Zunächst muß er in seinen Gesichtskreis ziehen, was eine jede Jahreszeit zu bewirken vermag. Denn diese sind einander nicht gleich, sondern grundverschieden, sowohl an sich als auch bezüglich der Veränderungen, welche sie mit sich bringen." ²⁾.

Wenn daher auch diese mehr allgemeine Einflußnahme des Wetters auf den Menschen bekannt ist und kaum noch einer Untersuchung bedarf, so ist es jetzt mehr und mehr

1) Entnommen aus Seybold-Woltereck : "Klima, Wetter, Mensch" 2. Aufl. Heidelberg 1958, S.161 .

2) Zitiert nach Seybold-Woltereck : "Klima, Wetter, Mensch" 2. Aufl. Heidelberg 1958, S.150/151.

Aufgabe der medizinisch-meteorologischen Forschung geworden, die Zusammenhänge zwischen bestimmten Wetter-situationen und dem Ausbruch ganz konkreter Krankheiten sowie dem Auftreten plötzlicher Todesfälle zu untersuchen; anders formuliert: Die Frage lautet nicht mehr: Hat das Wetter einen Einfluß auf den menschlichen Organismus ?, sondern: W e l c h e konkreten Wettersituationen haben w e l c h e n Einfluß bzw. begünstigen w e l c h e bestimmten Krankheiten ?

Die Kenntnis dieser Dinge ist nicht nur von rein theoretischem Wert, sondern hat besonders für die praktische Medizin eine große Bedeutung ; denn wenn es gelungen ist, den Nachweis eines Zusammenhanges zwischen bestimmten Wetterlagen und bestimmten Krankheitsgeschehnissen exakt zu führen, so ergeben sich daraus für die Praxis wertvolle Schlußfolgerungen. Der nächste Schritt wäre dann, zu einer medizinisch-meteorologischen Voraussage zu gelangen, die wiederum prophylaktische Maßnahmen zur Verhinderung von Wetterschädigungen an gefährdeten Patienten gestattete. Hierbei ist in erster Linie an die akuten Gefährdungen der Krankenhauspatienten durch

bestimmte Wettersituationen zu denken, wie beispielsweise die Emboliegefahr für frisch operierte Patienten.

Die Meinungen aus den verschiedenen Fachgebieten der Medizin über den Nutzen einer medizinisch-meteorologischen Prognostik sind unterschiedlich. Während H. KRÜMMELL für die Chirurgie wenig Vorteile in der medizinisch-meteorologischen Vorhersage sieht, da seiner Meinung nach die Frage der Beteiligung von Witterungseinflüssen am Zustandekommen postoperativer Komplikationen noch nicht eindeutig beantwortet ist ¹⁾, sieht W. HARRY für den Praktiker den größten Nutzen in einer gut funktionierenden medizin-meteorologischen Prognostik, da diese ihm in der Auseinandersetzung mit den oft sehr komplexen und schwierigen Krankheitsbildern eine große Hilfe sein könne. ²⁾

Manche Autoren wenden ihre Aufmerksamkeit bei der Prophylaxe der Wetterschäden mehr der langwelligen Hoch-

1) H. Krümmell: "Standpunkt des Chirurgen zur medizin-meteorologischen Vorhersage" aus Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956

2) W. Harry: "Die Bedeutung der medizin-meteorologischen Vorhersage für den praktischen Arzt" aus Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956

frequenzstrahlung zu und schlagen Abschirmung gefährdeter Patienten vor deren Einfluß durch Faraday'sche Käfige vor ¹⁾. Als weitere therapeutische Maßnahmen werden Schutz vor chemischem Aerosol durch bestimmte Klimaschutzkammern, medikamentöse Therapie zwecks Sedierung oder Stimulierung und Aufenthalt in einem anderen Klima vorgeschlagen ²⁾.

Alle prophylaktischen Maßnahmen und therapeutischen Konsequenzen setzen jedoch noch eine genauere Erforschung und Kenntnis des komplizierten Wirkungsmechanismus des Wetters auf den menschlichen Organismus voraus. Diese Forschungen sind noch im Gange; auf ihre Problematik wird im Folgenden noch eingegangen.

1) O.Zink: "Die Therapie meteorotroper Krankheitserscheinungen und ihre Problematik" aus Med.-met. Hefte Nr. 13, 1958

2) O.Zink a.a.O.

Kapitel II :

Die medizin-meteorologische Forschung unterscheidet bei ihren Untersuchungen im wesentlichen zwischen zwei großen Gruppen von Krankheiten, die witterungsabhängig sind, nämlich zwischen den meteorotropen Krankheiten und den Saisonkrankheiten. So fordert DE RUDDER in seiner Meteorobiologie des Menschen eine strenge Unterscheidung zwischen "Wettereinflüssen" und "Jahreszeiteneinflüssen" ¹⁾. Diese Unterscheidung ist vor allem deshalb notwendig, weil der Zusammenhang zwischen Wetter und meteorotroper Krankheit einerseits sowie zwischen Wetter und Saisonkrankheit andererseits durch unterschiedliche Faktoren und Mechanismen bestimmt wird.

Zunächst einige Worte zum Komplex "Meteorotrope Krankheiten". Die Frage, ob es überhaupt meteorotrope Krankheiten gibt, läßt sich anhand der statistischen Gruppenbildung ohne weiteres bejahen. Das bedeutet, daß mehrere an sich verschiedene und untereinander unabhängige

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S. 8

Krankheiten bei bestimmten Wettersituationen gemeinsam und an verschiedenen Orten gleichzeitig auftreten.

DE RUDDER bringt als Beispiel für die Gruppenbildung u.a. das Zusammenauftreten von Ekhlampsie und Kehlkopfcroup in München und Innsbruck. Die für die statistische Gruppenbildung am besten geeigneten Krankheiten müssen sich nach DE RUDDER vorwiegend durch drei besondere Eigenschaften auszeichnen :

Sie müssen erstens akut und mit möglichst charakteristischen Symptomen einsetzen.

Aus Gründen der statistischen Erfassung sind zweitens unter diesen Krankheiten wieder jene besonders geeignet, die durch die Schwere des Krankheitsbildes möglichst frühzeitig die Hinzuziehung eines Arztes oder eine Anstaltsbehandlung notwendig machen.

Schließlich muß eine optimale Häufigkeit postuliert werden, um der Gefahr einer Verschleierung und Verwischung der Gruppenbildung zu begegnen ¹⁾.

Danach haben sich aufgrund langer Erfahrungen einige

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.13

besonders akut auftretende Krankheiten wie Herzinfarkt, Anoplexie, Embolie, Croup usw. als meteorotrop herausgestellt.

H.BERG unterteilt in seinem Buch "Wetter und Krankheiten" ¹⁾ die meteorotropen Krankheiten noch in zwei Untergruppen und unterscheidet

- a) Gesicherte (mit hoher Wahrscheinlichkeit) meteorotrope Krankheiten wie Gestationseklampsie, Thrombose, postoperative Lungenkomplikationen, Todeseintritt, akutes Glaukom, tuberkulöse Lungenblutungen, Schlaganfall, Kinderlähmung, Angina, Diphtherie, wobei m.E. die letzten drei den saisonal bedingten Krankheiten zugeordnet werden müssen.
- b) Wahrscheinlich in geringem Maße meteorotrop: Magengeschwürdurchbrüche, Rheumatismus, Ohrenkrankheiten, traumatische Epilepsie, Blinddarm-entzündung. Auch hier wurde meiner Meinung nach nicht genügend zwischen meteorotropen und Saisonkrankheiten unterschieden.

1) H.Berg: "Wetter und Krankheiten", Bonn 1948, S.93

Nicht meteorotrop sind anscheinend genuine Epilepsie, Lungenentzündung.

Frühere Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Wetter und Krankheiten stießen außer auf statistisch-methodische Schwierigkeiten immer wieder auf die Erschwernis, daß man nicht wußte, welche Komponenten des Wetters man für die Untersuchung heranziehen sollte. Bekanntlich setzt sich ja das Wetter aus einer Vielzahl von Einzelfaktoren (Barometerstand, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Abkühlungsgröße usw.) zusammen. Man neigte nun dazu, diesen einzelnen meteorologischen Elementen eine selbständige Existenz zuzuschreiben und erwartete, daß eins dieser Elemente als Auslösungsursache in Frage kommen müsse. War dies der Fall, so erwartete man, daß es immer dann zu Krankheitsfällen kommen müßte, wenn dieses Ereignis eintrat. Dabei vergaß man, daß das meteorologische Ereignis immer nur auf "Empfängliche" wirken konnte. ¹⁾

Hier einen grundsätzlichen Wandel geschaffen zu haben, ist das große Verdienst B.DE RUDDERS, der durch die

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.16

Einführung von zusammenfassenden Begriffen wie "Luftkörper", "Unstetigkeitsschicht" u.ä., die jeweils bestimmte meteorologische Elemente beinhalten, die Möglichkeit schuf, Vergleiche mit in Gruppen auftretenden Krankheiten anzustellen.

Die Fragestellung lautete nun: Fallen die Gruppenbildungen zusammen mit gewissen Luftkörpern und Unstetigkeitsschichten, namentlich mit dem Durchzug von Zyklonfronten ? ¹⁾²⁾

Diese Fragestellung gilt bei der Untersuchung sowohl von meteorotropen Krankheiten als auch Saisonkrankheiten, denn es ist zu beachten, daß bestimmte Luftkörper jahreszeitlich verschiedene Häufigkeit zeigen. Wenn die zu beobachtende Krankheit ebenfalls eine jahreszeitliche Bevorzugung besitzt, dann folgt zunächst daraus lediglich, daß sie mit den entsprechenden Luftkörpern besonders häufig zusammenfällt, ohne daß man

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.25 ff.

2) Vergl. auch B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 3. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952, S.29

jedoch daraus eine ursächliche Verknüpfung ableiten könnte.

Für die meteorotropen Krankheiten hat DE RUDDER als gemeinsamen Nenner für den Zusammenhang zwischen bestimmten Krankheiten und meteorischen Ereignissen Frontdurchzüge und Durchzüge atmosphärischer Unstetigkeitsschichten gefunden. ¹⁾

Ein weiterer wichtiger und ziemlich umstrittener Punkt bei diesen Untersuchungen ist der Angriffsmechanismus des Wetters am Organismus, d.h. wie wirkt das Wetter auf den Organismus ein, was spielen sich dort für Vorgänge ab, und wie kommt es zu einer Erkrankung ?

DE RUDDER betont immer wieder, daß der Durchzug einer atmosphärischen Unstetigkeitsschicht (der sogenannte Luftkörperwechsel) das Entscheidende für den Ausbruch meteorotroper Krankheiten sei. Dabei sei es gleichgültig, ob die ankommenden Luftmassen eine Abkühlung, eine Erwärmung oder eine gleichbleibende Temperatur bringen. Wörtlich heißt es : "Ganz allgemein gesprochen

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.26

ist es der Durchzug atmosphärischer Unstetigkeitsschichten, dem eine krankheitsauslösende Wirkung zugesprochen werden muß." ¹⁾ Dabei wird nach DE RUDDER nicht diese oder jene Krankheit, sondern einzig und allein der Mensch in seiner ganzen Reaktionslage beeinflusst. Wenn der Organismus durch andere Umstände bereits an gewisse Grenzen seiner physiologischen Anpassungsfähigkeit gelangt ist, so "stürzt" er auf eine durch die nächste Front erfolgende Belastung in die Krankheit. ²⁾ Die Art der Erkrankung des einzelnen Individuums wird dabei nicht durch die Front, sondern durch den praemorbiden Zustand bestimmt.

Das von den Fronten ausgehende Agens, das solche Wirkungen am Organismus hervorruft, der "biotrope Frontenfaktor", ist bis heute noch unbekannt. Verschiedene Forscher haben die Ionisation der Luft dafür verantwortlich gemacht; diese soll durch ein Absinken von Luftmassen zustande kommen und die meteorobiologischen

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.72

2) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.83

Wirkungen auslösen.

Eine andere Theorie (T. und B.DYLL)¹⁾ besagt, daß die Fronten als Führungsflächen für Elektroneneinbrüche oder elektromagnetische Wellenstrahlung von der Sonne dienen. Alle diese Thesen sind bisher jedoch unbewiesen.

Sicherer als über das Wesen des von den Fronten ausgehenden schädigenden Agens ist man sich über den Rezeptor im menschlichen Organismus, an dem die Schädigung angreift. Aus Untersuchungen des Blutdruckes und der Kapillardurchblutung läßt sich schließen, daß die Frontenwirkung wahrscheinlich über Tonusänderungen im vegetativen Nervensystem abläuft. ZINK schließt aus Untersuchungen über die Schwankungen der 17-Ketosteroidausscheidung als Ausdruck einer wechselnden Nebennierenrindentätigkeit auf eine Beeinflussung des hormonellen Systems des Menschen durch bestimmte Wettersituationen. Dabei wurde eine verminderte Ketosteroidausscheidung, d.h. gedämpfte Nebennierenrindenaktivität, bei Kalt-

1) entnommen aus B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938, S.93

luftvorstößen gefunden, während bei hochreichenden Vorstößen von maritimer Tropikluft vermehrt Ketosteroide ausgeschieden werden sollen. ¹⁾

Während DE RUDDER, DAUBERT ²⁾ und HELLPACH ³⁾ das Schwergewicht der Wetterwirksamkeit auf den Durchzug von Fronten schlechthin legen, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um Warm- oder Kaltfronten handelt - der Luftkörperwechsel allein ist entscheidend -, und R.SCHULZE ⁴⁾ an keine bewiesenen Tatsachen, die für irgendeinen bestimmten wirksamen Faktor sprechen, glaubt, sind einige Autoren der letzten Jahre (und auch DE RUDDER selbst, wenn er seine frühere Bezeichnung "biotrober Frontenfaktor" in "biotrober Wetterfaktor" umwandelt ⁵⁾) wieder etwas von der komplexen, durch DE RUDDER eingeführten Betrachtungsweise abgekommen und haben ihre Auf-

-
- 1) O.Zink: "Die Ketosteroiduntersuchungen, eine Methode zur Abschätzung der biologischen Wetterwirksamkeit", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
 - 2) K.Daubert: "Bericht über die Arbeiten des medizin-meteorologischen Arbeitskreises Tübingen" aus "Linkes Meteorologisches Taschenbuch", Bd.III, Leipzig 1957
 - 3) W.Hellpach: "Geopsyche", 6. Aufl., Stuttgart 1950, S.59 ff.
 - 4) R.Schulze: "Zum Stand der medizin-meteorologischen Forschung" aus "Ergebnisse der physikalisch-diätetischen Therapie", Band V, Dresden und Leipzig 1955
 - 5) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 3. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952, S.85

merksamkeit erneut einzelnen Wetterfaktoren zugewandt. E.FLACH z.B. engt den Bereich, in dem der biotrophe Faktor zu suchen ist, ein, indem er schreibt: "Die Wetterföhligkeiterscheinungen der aufzeichnenden Rheumatiker erbrachten hier wieder die Bestätigung dafür, daß es ausschließlich die abwärts gerichteten Vertikalbewegungen sind, die mit ihren Astenden bis in die bodennahe Luftschicht ausgreifen, und die das atmosphärisch-dynamische Erscheinungsbild des biotropen Faktors kennzeichnen." ¹⁾ Auch betrachtet FLACH den Wasserdampfgehalt der Luft als "das Grundindikator-Element der meteorobiologischen Forschung" ²⁾.

Während der zuletzt erwähnte Autor jedoch die Ursachen der Wetterföhligkeit in der Eigenart der Grundsicht unserer Erdatmosphäre sieht - ihr luftaktinisches Potential im Zusammenhang mit der Dynamik der Troposphäre (in Form des absteigenden Luftstromes) sieht er als die Ursprungsquelle der meteorobiologischen Wirkungssphäre schlechthin an -, stellten AMELUNG und PFEIFFER

1) E.Flach: "Zum Problem der Wetterföhligkeit" aus "Ergebnisse der physikalisch-diätetischen Therapie", Band V, Dresden und Leipzig 1955

2) E.Flach, a.a.O.

fest, daß auch die sogenannten "Aufgleitflächen" vor Warmfronten, die noch außerhalb des Bodenmilieus liegen, das menschliche Befinden zu beeinflussen vermögen. ¹⁾ Daraus schlossen die Autoren, daß auch ein außerhalb des menschlichen Milieus auftretender Wettervorgang Einfluß auf die Befindenslage nehmen kann.

Diese hier dargestellten unterschiedlichen Ansichten der auf dem Gebiet der Meteorobiologie führenden Autoren mögen genügen, um zu beweisen, wie wenig abgeklärt dieser ganze Fragenkomplex der Wetterwirkung auf den menschlichen Organismus bei der Auslösung meteorotroper Krankheiten trotz der zahlreich vorhandenen Literatur darüber auch heute noch ist.

Etwas anders liegen die Dinge bei der zweiten großen Gruppe der wetterabhängigen Krankheiten, den Saisonkrankheiten. Unter diesen werden die periodisch, jahreszeitlich gruppenhaft auftretenden Krankheiten verstanden. Ihre Ursache wird in Klima und Witterung gesehen.

1) Zitiert aus F.Becker: "Ergebnisse des Königsteiner Medizin-meteorologischen Arbeitskreises" aus "Ergebnisse der physikalisch-diätetischen Therapie", Band V, Dresden und Leipzig 1955.

Lediglich für die Auslösung von Schüben während der epidemisch auftretenden Saisonkrankheiten sind kurzfristig auftretende Wettererscheinungen bedeutungsvoll. Bei den Saisonkrankheiten ist es ohne weiteres ersichtlich, warum sie in eine bestimmte Jahreszeit fallen, wie z.B. Erkältungskrankheiten vorwiegend in der kalten Jahreszeit auftreten oder Durchfallerkrankungen der Säuglinge in den Sommermonaten ihren Häufigkeitsgipfel erreichen. Es muß hier allerdings zwischen echten und unechten Saisonschwankungen, sogenannten Pseudosaisonkrankheiten, sowie zwischen direkten und indirekten Einflüssen unterschieden werden. Pseudosaisonbedingte Infektionskrankheiten sind nach DE RUDDER Masern, Keuchhusten, Pocken, Varizellen. ¹⁾ Sie werden deshalb als Pseudosaisonkrankheiten bezeichnet, weil einmal die Gipfelbildung zu bestimmten Jahreszeiten hier nur im Mittel mehrerer Jahre vorhanden ist, und zum anderen diese Krankheiten nicht unmittelbar von meteorologischen Faktoren ausgelöst werden, sondern ihr Entstehen nur

1) B.de Rudder: "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 3. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952, S.152

mittelbar mit dem Wetter zusammenhängt. So entstehen zum Beispiel die Häufigkeitsgipfel von bestimmten Infektionskrankheiten in der kalten Jahreszeit einfach durch das dichtere Zusammenleben der Menschen im Winter, da sich dies naturgemäß mehr in geschlossenen Räumen abspielt. Ähnlich ist es auch bei den Krankheiten, die DE RUDDER "indirekte" (mittelbare) Saisonkrankheiten nennt, die sich aber m.E. kaum scharf von der vorher genannten Krankheitsgruppe abgrenzen lassen. Hierzu werden Krankheiten gerechnet, die letztlich auch durch Änderungen in den Lebensgewohnheiten der Menschen entstehen, wobei die Ursache für diese Änderungen auch wieder jahreszeitlich bedingt ist. Es handelt sich dabei beispielsweise um durch Vitamin C-Mangel im Frühjahr verursachte Hypovitaminosen. Ferner können sie ihre Ursache in jahreszeitlich bedingten Ernährungen haben (Durchfallerkrankungen in der heißen Jahreszeit) oder auch durch größere Bevölkerungsbewegungen zu bestimmten Zeiten bedingt sein (z.B. Wallfahrten, Feste, Volksbräuche, Märkte, Einschulung, Ferien). Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß durch die mit diesen Ereignissen

nissen verbundenen Menschenansammlungen das Entstehen von Epidemien begünstigt wird.

Eine besondere Art indirekter Saisoneinflüsse auf die Häufigkeit bestimmter Krankheiten ist gegeben, wenn eine Krankheit vielfach als Nachkrankheit oder Komplikation einer vorhergehenden Erkrankung auftritt und diese letztere selbst einen direkten Saisonrhythmus besitzt.

Echte Saisonkrankheiten werden dagegen unmittelbar durch klimatische Einflüsse auf den menschlichen Organismus ausgelöst. So ist z.B. die bei Rachitikern häufig zu beobachtende Frühjahrsspasmophilie, die durch Abnahme des ionisierten Anteils des Blutcalciums verursacht wird, eine echte Saisonkrankheit. Hier sind jahreszeitlich bedingte Lebensgewohnheiten für die Auslösung der Krankheit unerheblich. Ähnliches gilt für Poliomyelitis, Tuberkulose, Scharlach und Diphtherie, die alle ihre Häufigkeitsgipfel zu bestimmten Jahreszeiten haben. Als Schlußfolgerung für die praktische ärztliche Tätigkeit fordert DE RUDDER die Senkung des Gipfels auf das jeweilige Minimum.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt, der beim Arbeiten mit medizin-meteorologischem Material, insbesondere bei der Ermittlung einer Korrelation zwischen zwei oder mehreren Ereignissen, z.B. zwischen einer bestimmten Wettersituation und einem eingetretenen Krankheitsergebnis, wie es viele auf diesem Gebiet erschienene Arbeiten zum Gegenstand haben, zu beachten ist, ist eine möglichst fehlerfreie Anwendung des statistischen Instrumentariums. Während in den rein naturwissenschaftlichen Disziplinen vorwiegend das unter den verschiedenartigsten Bedingungen durchgeführte Experiment das wichtigste Instrument in der Forschung ist und man sich später, besonders in der praktischen Medizin, der Erfahrung bedient - man weiß rein empirisch, daß z.B. auf die Applikation eines bestimmten Medikamentes innerhalb gewisser individueller Schwankungsbreiten immer wieder eine ganz bestimmte Reaktion eintreten wird -, sind diese Zusammenhänge in der Medizin-Meteorologie nicht so klar, da man immer davon ausgehen muß, daß dieses oder jenes Ereignis, das mit einem bestimmten meteorologischen Ereignis zusammenfällt, auch spontan hätte

eintreten können. Will man in der Medizin-Meteorologie Fortschritte erzielen, d.h. will man wirkliche Zusammenhänge und Abhängigkeiten ermitteln, so muß man von der Verfolgung des Einzelfalles zur Verfolgung vieler Fälle schreiten. Eine Mindestmenge an ermittelten Daten oder Ereignissen (statistisches Kollektiv) ist überhaupt erst die Voraussetzung für eine Untersuchung, die beweiskräftige Ergebnisse zeitigen soll.

Dabei erhebt sich die Frage, ob man bei der Zusammenstellung des Kollektivs nur ganz klare Fälle einbeziehen soll, auch wenn man dadurch den Umfang des Materials verkleinert, oder ob man zugunsten eines möglichst großen Kollektivs auch weniger genau festgelegte Fälle berücksichtigen darf. Diese grundsätzliche Frage begegnet wohl jedem Untersucher, der es mit einem statistischen Kollektiv zu tun hat, da das zur Verfügung stehende Material infolge verschiedenster Unzulänglichkeiten wohl in den seltensten Fällen so eindeutig vorliegt, wie man es sich wünschen möchte. Zu diesem Problem schreibt H.BERG : "Es wird im medizinischen Schrifttum immer wieder darauf hingewiesen, wie notwendig es sei,

genau analysierte Fälle in die statistische Bearbeitung einzubeziehen, selbst wenn dadurch der Umfang des Materials verkleinert würde. Das ist ein grundlegender Irrtum. Für eine statistische Bearbeitung ist es weit bedeutungsvoller, ein sehr großes Material zu haben, auch wenn die einzelne Zahl oder hier der einzelne Krankheitsfall mit einer geringeren Genauigkeit beobachtet worden ist. Das liegt an der Eigenart der Fehlerfortpflanzung." 1)

Man erkennt hieraus die Bedeutung, die BERG dem Umfang des zu untersuchenden Materials einräumt. Weil es aber die Medizin-Meteorologie immer mit einem mehr oder weniger umfangreichen Kollektiv als Arbeitsmaterial zu tun hat, wird die statistische Methode ihr wichtigstes Werkzeug.

Man muß sich bei der Aussage, die man aufgrund der statistischen Bearbeitung des zugrundeliegenden Materials tun will, vor einigen grundlegenden Irrtümern bzw. Trugschlüssen hüten. Grundsätzlich fordert BERG, daß bei

1) H.Berg: "Kasuistik, Statistik und Experiment im medizin-meteorologischen Grenzgebiet", Med.-met. Hefte Nr. 2, 1950

jeder Untersuchung über Zusammenhänge von Wetter und Krankheit unbedingt zuerst für den ganzen Untersuchungszeitraum ein "Front- bzw. Luftkörperkalender" aufgestellt werden muß und erst nachträglich die beobachteten Krankheitsfälle eingetragen und die Zusammenhänge untersucht werden dürfen. Eine solche Reihenfolge wird deshalb für erforderlich gehalten, weil ein umgekehrtes Vorgehen sehr leicht durch unbewußt ungenaue Verteilung der Wetterlagen auf die einzelnen Krankheitstage das wahre Bild entstellen kann.

Weiterhin ist die Feststellung wichtig, daß das Ergebnis einer statistischen Untersuchung ausschließlich Aussagen über das Nichtvorliegen oder Vorliegen einer Korrelation gestattet. Bezüglich der kausalen Verknüpfung zweier Ereignisse ist jedoch lediglich eine negative Aussage möglich: Das Nichtvorhandensein einer Korrelation berechtigt zu der Aussage, daß zwischen den in Beziehung gesetzten Größen eine Kausalverknüpfung nicht besteht. Dagegen gibt auch ein weit über den Wahrscheinlichkeitsgrenzen liegendes Ergebnis lediglich einen Hinweis, daß vielleicht eine kausale Verknüpfung vorliegen kann. Es

ist jedoch ebenso möglich, daß die miteinander korrelierenden Abläufe von einem dritten oder vierten übergeordneten Ereignis beeinflußt werden (automatische Korrelation ¹⁾).

Es soll nicht Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein, eine genauere Besprechung der einzelnen mathematisch-statistischen Methoden, wie sie in der medizin-meteorologischen Untersuchung angewendet werden, zu geben. Außer der von mir benutzten χ^2 - Methode, die das gebräuchlichste Verfahren zur Ermittlung einer eventuell vorhandenen statistischen Signifikanz darstellt und auf die im speziellen Teil der Arbeit noch näher eingegangen wird, sollen nur die n-Methode und der F-Test am Rande erwähnt werden.

1) s. auch K.Freudenberg: "Grundriß der medizinischen Statistik", Stuttgart 1962, Kap. XVI

Kapitel III :

Während DE RUDDER als typische direkte Saisonkrankheiten Rachitis, Spasmophilie, Poliomyelitis, Tuberkulose, Scharlach, Diphtherie und andere betrachtet hatte (s. Kapitel II der vorliegenden Arbeit), ist im folgenden untersucht worden, ob nicht auch einige **a k u t e n i c h t i n f e k t i ö s e** Krankheiten zu bestimmten Zeiten gehäuft auftreten. Erneut muß jedoch gleich von Anfang an darauf hingewiesen werden, daß ein etwa über den Zufall hinausgehend gehäuftes Auftreten der untersuchten Krankheiten lediglich die Tatsache der überzufälligen Häufung zum Ausdruck bringt. Es ist damit noch nichts über die Ursache(n) derselben, erst recht nichts über etwa verantwortliche Witterungseinflüsse gesagt. Eine über die durchschnittliche Streuung hinausgehende gehäuften Verteilung der Krankheiten kann daher nur die Aufmerksamkeit auf dieses Phänomen lenken und interessierte Untersucher zu eingehenderer und vor allem experimenteller Erforschung dieser Probleme anreizen.

In der vorliegenden Darstellung sind die für den Zeitraum eines Jahres (1960) aufgetretenen Todesfälle an Herzinfarkt, Apoplexie, Lungenembolie sowie akuter Verblutung, ganz gleich welcher Ursache, die in sieben größeren pathologischen Instituten Westberlins zur Sektion kamen, untersucht worden. Ein solches Vorgehen hat seine Vor- und Nachteile. Indem man sich nur auf das Sektionsgut der pathologischen Institute stützt, verringert man selbstverständlich das zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial, da in den Kreis der Betrachtung lediglich die in den größten Krankenhäusern, d.h. Häusern mit eigener Pathologie, verstorbenen Patienten einbezogen werden. Es entfallen dabei einmal sämtliche Personen, die an den genannten Krankheiten in kleineren Krankenhäusern oder außerhalb von klinischen Einrichtungen verstorben sind, d.h., die nicht zur Sektion kamen, und der große Teil der an Herzinfarkt, Lungenembolie usw. erkrankten Personen innerhalb und außerhalb von Krankenhäusern, die das Ereignis überlebt haben. Daß ein geringeres statistisches Material die Exaktheit der Aussage beeinträchtigt, ergibt

sich aus der Sache selbst und ist im vorhergehenden Kapitel bereits erwähnt worden. Diesem Nachteil steht jedoch als Positivum die durch Sektion bestätigte Diagnose gegenüber. Hätte man - abgesehen von den großen Schwierigkeiten, Zugang zu diesen von den verschiedensten Dienststellen aufbewahrten Unterlagen zu bekommen - sämtliche innerhalb eines Jahres in Westberlin angefallenen Fälle von Herzinfarkt, Apoplexie, Lungenembolie und Verblutung erfaßt, so stände dem Vorteil der größeren Zahl der Nachteil der möglichen Fehl-, weil nicht autoptisch gesicherten Diagnose gegenüber.

Ein weiteres Problem stellte die aus den meisten Sektionsprotokollen nicht zu entnehmende Zeit des Ereigniseintrittes dar, wohingegen der Zeitpunkt des Todes- eintritts naturgemäß immer genau vermerkt war. Gewiß war in einigen wenigen Protokollen auch der Zeitpunkt des Ereigniseintritts angegeben, z.B. dann, wenn es sich um Patienten handelte, die wegen irgendeiner anderen Krankheit stationär behandelt wurden und im Verlaufe ihres Krankenhausaufenthaltes an einem dieser

akut auftretenden Ereignisse erkrankten und verstarben. Würde man jedoch nur diese Protokolle mit ihren ganz eindeutigen, auf die Stunde genauen Angaben berücksichtigen, so würde dadurch das verwertbare statistische Material zu klein.

Um trotz fehlender Angaben über die Zeit des Ereigniseintrittes eine tageweise Untersuchung der Ereignisse durchführen zu können, wurde von der ärztlichen Erfahrung ausgegangen, daß bei Embolien und Verblutungen das Intervall zwischen Ereigniseintritt und tödlichem Ausgang kaum mehr als 24 Stunden, also höchstens einen Tag beträgt. Für Infarkte und Apoplexien, bei denen größte Gefährdung bis zu einem Monat nach Ereigniseintritt besteht, ist diese Gleichsetzung von Krankheits- und Todestag nicht möglich. Hierbei beschränkten wir uns auf die Untersuchung der Verteilung der Zeitpunkte des Todeseintritts, ohne etwas über den eigentlichen Ereigniseintritt aussagen zu können.

Für die zu untersuchende Verteilung nach Monaten wurde ebenfalls die zeitlich enge Beziehung zwischen Ereignis- und Todeseintritt zugrunde gelegt. Hierbei finden auch

die Todesfälle an Apoplexie und Infarkt volle Berücksichtigung, da es sich um einen Betrachtungszeitraum von einem Monat handelt. Die im ausgewerteten Material enthaltenen seltenen Fälle, bei denen der Zeitraum zwischen Ereigniseintritt und Tod länger als einen Monat betrug, fallen wegen ihrer kleinen Zahl nicht ins Gewicht.

Mit Hilfe dieser Betrachtungsweise konnte man auf ein recht umfangreiches statistisches Material zurückgreifen, ohne auf die genaue Diagnostik der Pathologie verzichten zu müssen.

Im einzelnen wurde nun wie folgt vorgegangen: Das zu untersuchende Material wurde den Sektionsprotokollen des Jahres 1960 nachfolgender Pathologischer Institute West-Berlins entnommen:

Westend-Krankenhaus

Wenckebach-Krankenhaus

Rudolf-Virchow-Krankenhaus

Kaiserin-Auguste-Victoria-Krankenhaus

Stadt. Krankenhaus Spandau einschließlich Außen-
stelle Hohengatow

Krankenhaus am Urban

Stadt. Krankenhaus Neukölln

Dabei wurden rund 15 000 Sektionsprotokolle durchge-
sehen, von denen nach Abzug sämtlicher Fremdfälle
1 374 Fälle zur näheren Untersuchung herangezogen wer-
den konnten. (Unter Fremdfällen sind jene zu verstehen,
die andere oder die vier weiter oben erwähnten Todes-
ursachen angeben, jedoch hinsichtlich des letztlich
den Tod bedingenden Ereignisses nicht sicher verwert-
bar sind.)

Die verwertbaren Fälle wurden zunächst getrennt nach
den vier Krankheiten auf die einzelnen Tage aufge-
schlüsselt. Danach wurde einmal die Verteilung der Er-
eignisse in den einzelnen Monaten (Tab. I) und zum
anderen im ganzen Jahr (Tab. II) untersucht. Dann
folgte die Betrachtung der vier Todesursachen zusammen,
wiederum sowohl in ihrer Verteilung auf den einzelnen
Monat (Tab. III) als auch auf das ganze Jahr (Tab.IV).
Schließlich wurde nach Krankheiten getrennt jeweils in

den einzelnen Monaten die Zahl der beobachteten der Zahl der zu erwartenden Ereignisse gegenübergestellt (Tab. V). Es sollte festgestellt werden, ob die jeweils beobachtete Verteilung der bei Wirken des Zufalls allein zu erwartenden Poisson-Verteilung entspricht, oder ob sich eine statistisch signifikante Abweichung ergibt. Dazu wurde die aus dem gefundenen Zahlenmaterial ermittelte Verteilung mit Hilfe der χ^2 - Methode der bei Wirken des Zufalls allein auftretenden Poisson-Verteilung (allgemeine Formel : $n_i \text{ erw.} = n \cdot \frac{\bar{x}^i}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots i} \cdot e^{-\bar{x}}$) gegenübergestellt. Die Berechnungen sind in den Tabellen I - V dargestellt.

x_i gibt die Häufigkeit an, mit der das jeweilige Ereignis an einem Tag eingetreten ist und ermöglicht die Einteilung in Klassen, die in einigen Fällen teilweise zusammengefaßt werden mußten, da die erwartungsmäßigen Zahlen in keinem Falle kleiner als 1 sein durften. ¹⁾

$n_i \text{ beob.}$ sagt aus, wieviele Male im Verlauf des jewei-

1) s. auch: Van der Waerden: "Mathematische Statistik", Springer-Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg 1957, S. 223/224.

ligen Zeitraumes die gleiche Zahl von Ereignisseintritten erfaßt wurde.

Zur weiteren Berechnung ist $\underline{x_i n_i}$ erforderlich, welches die Zahl der Ereignisse für die jeweilige Häufigkeit darstellt. $\sum x_i n_i$ bringt die Zahl der Ereignisse für den ganzen Zeitraum zum Ausdruck.

Der Quotient von $\frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i}$ ist $\bar{x}$, welches die gleichmäßige Verteilung der Ereignisse auf den untersuchten Zeitraum angibt. (Bei der Berechnung von $\bar{x}$ wurde nicht berücksichtigt, daß in den offenen Endklassen auch größere Werte von x_i als die untersten in den offenen Endklassen enthalten sind, da diese Differenzen in der Praxis belanglos sind.)

Nun wurde die jeweils zu erwartende Verteilung berechnet nach dem Schema :

$$n_0 \text{ erw.} = n \cdot e^{-\bar{x}}$$

$$n_1 \text{ erw.} = n \cdot \bar{x} \cdot e^{-\bar{x}} = \frac{1}{1} \bar{x} \cdot n_0 \text{ erw.}$$

$$n_2 \text{ erw.} = n \cdot \frac{\bar{x}^2}{1 \cdot 2} \cdot e^{-\bar{x}} = \frac{1}{2} \bar{x} \cdot n_1 \text{ erw.}$$

$$n_3 \text{ erw.} = n \cdot \frac{\bar{x}^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot e^{-\bar{x}} = \frac{1}{3} \bar{x} \cdot n_2 \text{ erw.}$$

usw.

(Beim letzten $n_i \text{ erw.}$ benutzten wir die Tatsache,

daß $\sum n_i \text{ erw.} = n$ sein muß, das letzte $n_i \text{ erw.}$ sich also aus der Differenz zwischen der Summe der vorher berechneten $n_i \text{ erw.}$ und der Zahl der Tage des einzelnen Monats bzw. Jahres ergibt.)

Lediglich in Tab. V ergab sich die Zahl der zu erwartenden Ereignisse durch Division der im ganzen Jahr beobachteten Ereignisse durch die Zahl der Tage des Jahres und anschließende Multiplikation mit der Tageszahl des jeweiligen Monats.

Es wird dann die Differenz Δ zwischen beobachteter und zu erwartender Zahl gebildet, die positiv oder negativ sein kann, je nachdem, ob die beobachtete Zahl größer oder kleiner als die zu erwartende Zahl ist.

In der Summe müssen sich, bis auf gelegentliche, durch Abrundung bedingte Ungenauigkeiten (Tab. V), die Differenzen ausgleichen, so daß $\sum \Delta = 0$ wird. Für die einzelnen Klassen wird Δ^2 gebildet, das unabhängig davon, ob Δ positiv oder negativ ist, immer positiv wird.

Δ^2 wird durch $n_i \text{ erw.}$ derselben Klasse dividiert = $\frac{\Delta^2}{n_i \text{ erw.}}$. Aus der Summe sämtlicher $\frac{\Delta^2}{n_i \text{ erw.}} = \sum \frac{\Delta^2}{n_i \text{ erw.}}$ ergibt sich χ^2 .

Anhand entsprechender Tabellen kann unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade bei vorgegebener Irrtumswahrscheinlichkeit eine Entscheidung über Signifikanz oder Nicht-Signifikanz getroffen werden. Eine Signifikanz liegt vor, wenn die errechneten χ^2 - Werte die in der Tabelle angegebenen überschreiten. (In der vorliegenden Arbeit sind die uns interessierenden Zahlen am Anfang des tabellarischen Anhangs aufgeführt.)

Das Zahlenmaterial und die Ergebnisse der Berechnungen finden sich auf den Tabellen I - V. Danach weisen die Tabellen I - III keine Abweichung von den zu erwartenden Ergebnissen auf.

Aus dem Ergebnis der Tab. IV geht hervor, daß mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von nur 1% die beobachtete Verteilung unserer vier Todesursachen über das Jahr 1960 nicht durch den Zufall bedingt ist.

Tab. V erbringt eine Signifikanz für die Verteilung der Herzinfarkte, Apoplexien und Lungenembolien auf die einzelnen Monate des Jahres 1960.

Nachdem mit Hilfe der genannten Methoden die Frage der

Zufälligkeit der Verteilung der Ereignisse untersucht worden war, erschien es interessant festzustellen, inwieweit die drei Ereignisgruppen (Herzinfarkte, Apoplexien und Lungenembolien), deren Verteilung auf die einzelnen Monate als überzufällig ermittelt worden war, untereinander korrelieren. Zu diesem Zweck wurden zunächst in Tabelle VI für die drei Krankheitsgruppen und die 12 Monate unter den Rubriken x,y,z die prozentualen Verhältniszahlen zusammengestellt, die sich durch Division der Zahl der beobachteten durch die Zahl der erwarteten Fälle ergaben, z.B. Herzinfarkte Januar $\frac{42,0}{27,4}$ (s. Tabelle V a). Die nächsten 3 Spalten der Tabelle VI a $x-\bar{x}$, $y-\bar{y}$, $z-\bar{z}$ stellen jeweils die Differenz der Verhältniszahl - 100 dar. Die dort enthaltenen Zahlen sind positiv oder negativ, je nachdem, ob x, y oder z größer oder kleiner als 100 ist.

Im folgenden werden die eben ermittelten Differenzen quadriert ($(x-\bar{x})^2$, $(y-\bar{y})^2$, $(z-\bar{z})^2$) und sodann in den letzten drei Spalten der Tabelle VI a jeweils miteinander multipliziert ($(x-\bar{x})(y-\bar{y})$, $(x-\bar{x})(z-\bar{z})$, $(y-\bar{y})(z-\bar{z})$). Diese Berechnungen sind für die Benut-

zung der Korrelationsformel notwendig. Man kann jetzt durch Einsetzen der errechneten Werte in die Formel

$$r_{xy} = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2 \sum (y-\bar{y})^2}} \quad \text{die Korrelation zweier}$$

Zahlenreihen miteinander ermitteln. In unserem Falle,

da x sich auf die Herzinfarkte, y auf die Apoplexien

und z auf die Lungenembolien bezieht, gibt r_{xy} die

Korrelation zwischen den Verhältniszahlen der Herz-

infarkte und Apoplexien an. Das gleiche gilt für

$$r_{xz} = \frac{\sum (x-\bar{x})(z-\bar{z})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2 \sum (z-\bar{z})^2}}, \quad \text{das die Korrelation}$$

zwischen Herzinfarkten und Lungenembolien zum Ausdruck

bringt, und analog für r_{yz} , das Auskunft über die

Korrelation zwischen Apoplexien und Lungenembolien gibt.

Die jeweiligen Ergebnisse sind aus der Tabelle VI zu

entnehmen. Grundsätzlich ist zu sagen, daß die Korre-

lation zweier Zahlenreihen umso größer ist, je mehr

sich der Korrelationskoeffizient dem Wert 1 nähert. In

unserem Beispiel besteht die stärkste Korrelation zwi-

schen y und z, d.h. zwischen Apoplexien und Lungenem-

bolien, da sie sich mit $r_{yz} = + 0,86$ stark der idealen

Korrelation nähert.

Zur Veranschaulichung bringt die Tabelle VII b eine graphische Darstellung der Verhältniszahlen aller vier Krankheitsgruppen.

Abschließend soll ein Überblick über die Verteilung der vier Krankheiten auf die sieben Krankenhäuser gegeben werden, aus deren Pathologischen Instituten das statistische Material zusammengetragen wurde, und die im einzelnen zu Beginn des speziellen Teiles angeführt worden sind. Hierbei ist zu erkennen, daß die Verteilung der Ereignisse in jedem einzelnen Krankenhaus über das ganze Jahr nicht immer mit derjenigen aller Krankenhäuser, d.h. des gesamten Materials übereinstimmt. Das ist dadurch zu erklären, daß die monatlichen Sterbezahlen für die einzelnen Krankheiten in den verschiedenen Krankenhäusern erst den Trend für die Verteilung der Sterbefälle aller Krankenhäuser über das Jahr hin bilden. Die Verteilungskurve für die vier Krankheiten über das ganze Jahr ergibt sich somit aus den Jahresverteilungskurven der einzelnen Krankenhäuser.

Ferner muß darauf hingewiesen werden, daß man beim

Vergleich der Sterbefälle der einzelnen Häuser aus den absoluten Zahlen keine voreiligen Schlüsse über die hohe oder weniger hohe Mortalität ziehen darf. Eine Erörterung darüber wäre nur möglich, wenn man die Zahl der speziell an den genannten Krankheiten leidenden Patienten zugrunde legen würde. Darauf wurde verzichtet, da es in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich darauf ankam, die jahreszeitliche Verteilung eines möglichst großen statistischen Materials im Hinblick auf Zufall oder Überzufälligkeit zu untersuchen.

Kapitel IV :

Zusammenfassung: In einem allgemeinen Teil (Kapitel I und II) wurde, von der alltäglichen Beobachtung der Einflußnahme geographischer und klimatischer Bedingungen auf die Ausprägung bestimmter menschlicher Eigenarten im allgemeinen und des Wetters auf menschliches Befinden im besonderen ausgehend, kurz auf die Behandlung dieses Themas in der älteren Literatur hingewiesen und Ziel sowie praktische Nutzenanwendung der medizin-meteorologischen Forschung herausgestellt. Nach Hinweis auf die Wichtigkeit einer Unterscheidung zwischen meteorotropen und Saisonkrankheiten sowie nach Darstellung der Schwierigkeiten, die früher häufig zu Mißerfolgen bei medizin-meteorologischen Untersuchungen führten, und Hervorhebung B.DE RUDDERS, der erstmalig das Arbeiten mit zusammengefaßten meteorologischen Begriffen in die Meteorobiologie einführte, wurden die verschiedenen Ansichten der auf dem Gebiet der Medizin-Meteorologie führenden Forscher über das Problem des Angriffsmechanismus des Wetters am Organismus abgehandelt.

Im Folgenden wurde auf den Begriff der "Saisonkrankheiten" näher eingegangen. Es wurde versucht, diese von den Pseudo- und indirekten (mittelbaren) Saisonkrankheiten abzugrenzen.

In einem weiteren Abschnitt habe ich auf die Bedeutung der statistischen Methoden und deren richtige Anwendung beim Arbeiten mit medizin-meteorologischem Material hingewiesen und vor falschen Schlußfolgerungen aus den ermittelten Ergebnissen gewarnt.

Der spezielle Teil der Arbeit (Kapitel III mit Tabellen) beschäftigt sich mit der Sammlung und Zusammenstellung des aus sieben Pathologischen Instituten West-Berlins erhaltenen statistischen Materials über Herzinfarkte, Apoplexien, Lungenembolien und Verblutungen verschiedenster Ursachen sowie mit der Prüfung der Frage, ob die Verteilung der Todesfälle auf die jeweilig untersuchten Zeiträume im Bereich der zu erwartenden Normalverteilung (Poisson-Verteilung) liegt oder von dieser statistisch signifikant abweicht. Die Berechnungen wurden mit Hilfe der χ^2 - Methode durchgeführt.

Statistisch signifikante Abweichungen von der erwarteten Verteilung ergaben sich nur für

1. die vier zusammengefaßten Todesursachen im Jahr 1960 (Tab. IV) und
2. die Verteilung der Herzinfarkte, Apoplexien und Lungenembolien auf die einzelnen Monate des Jahres 1960 (Tab. V).

Die sämtlichen übrigen Berechnungen (Tab. I-III) lassen keinen Schluß darauf zu, daß andere als zufällige Ursachen den jeweiligen Ereigniseintritt bedingen.

Die Arbeit bringt abschließend eine Aufgliederung der Todesfälle, unterteilt nach Ursachen und Monaten, auf die einzelnen Krankenanstalten, deren Pathologischen Instituten das Material entnommen wurde.

Ergebnis: Auf der Grundlage des zur Verfügung stehenden statistischen Materials (1 374 Sektionsprotokolle von an Herzinfarkten, Apoplexien, Lungenembolien und Verblutungen in sieben größeren Westberliner Krankenhäusern verstorbenen Patienten) läßt sich bei tage- und jahresweiser Betrachtung der einzelnen Ereignisse sowie in der monatsweisen Übersicht aller vier Todesursachen zusammen keine überzufällige Häufung der Ereignisseintritte feststellen. Bei jahresweiser Betrachtung der vier zusammengefaßten Todesursachen ergibt sich eine statistisch signifikante Abweichung von der Poisson-Verteilung. Desgleichen weicht bei der monatsweisen Aufschlüsselung der einzelnen Todesursachen die Verteilung der Herzinfarkte, Apoplexien und Lungenembolien signifikant von der zu erwartenden Gleichverteilung ab. Außerdem konnte eine Korrelation der drei zuletzt genannten Ursachen festgestellt werden, wobei der Parallelverlauf zwischen Apoplexien und Lungenembolien am deutlichsten ausgeprägt war.

T a b e l l a r i s c h e r A n h a n g

Tabelle der im Folgenden benutzten Werte der χ^2 - Verteilung

Freiheitsgrade	χ^2 bei Irrtumswahrscheinlichkeit	
	1%	0,1%
1	6,63	10,8
2	9,21	13,8
3	11,3	16,3
4	13,3	18,5
5	15,1	20,5
6	16,8	22,5
7	18,5	24,3
8	20,1	26,1
9	21,7	27,9
10	23,2	29,6

(entnommen aus : Van der Waerden, Mathematische Statistik)

In den vorliegenden Berechnungen ist die Zahl der Freiheitsgrade immer um 2 kleiner als die Anzahl der zugrundeliegenden Klassen. Wenn obige Tabellenwerte im jeweiligen Fall überschritten werden, ist die Abweichung signifikant.

Ursache : Herzinfarkte

Tabelle I a

Januar

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	8	8,3	- 0,3	0,01
1	13	11,0	+ 2,0	0,36
2	4	7,3	- 3,3	1,49
3	4	3,2	+ 0,8	0,20
≥ 4	2	1,2	+ 0,8	0,53
-	31	31,0	0	$2,59 = \chi^2$

Februar

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	10	10,7	- 0,7	0,04
1	13	10,7	+ 2,3	0,49
2	2	5,4	- 3,4	2,14
≥ 3	4	2,2	+ 1,8	1,47
-	29	29,0	0	$4,14 = \chi^2$

März

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	11	9,4	+ 1,6	0,27
1	9	11,2	- 2,2	0,43
2	5	6,7	- 1,7	0,43
≥ 3	6	3,7	+ 2,3	1,42
-	31	31,0	0	$2,55 = \chi^2$

April

Tabelle I a

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	15	13,4	+ 1,6	0,19
1	8	10,8	- 2,8	0,72
2	5	4,3	+ 0,7	0,11
≥ 3	2	1,5	+ 0,5	0,17
-	30	30,0	0	1,19 = χ^2

Mai

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	12	14,4	- 2,4	0,40
1	14	11,0	+ 3,0	0,82
≥ 2	5	5,6	- 0,6	0,06
-	31	31,0	0	1,28 = χ^2

Juni

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	16	16,9	- 0,9	0,05
1	11	9,7	+ 1,3	0,17
≥ 2	3	3,4	- 0,4	0,05
-	30	30,0	0	0,27 = χ^2

Juli

Tabelle I a

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	12	12,1	- 0,1	0,00
1	11	11,4	- 0,4	0,01
2	6	5,3	+ 0,7	0,09
≥ 3	2	2,2	- 0,2	0,02
-	31	31,0	0	$0,12 = \chi^2$

August

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	12	10,0	+ 2,0	0,40
1	8	11,3	- 3,3	0,96
2	6	6,4	- 0,4	0,03
≥ 3	5	3,3	+ 1,7	0,88
-	31	31,0	0	$2,27 = \chi^2$

September

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	16	14,4	+ 1,6	0,18
1	8	10,5	- 2,5	0,59
2	4	3,8	+ 0,2	0,01
≥ 3	2	1,3	+ 0,7	0,38
-	30	30,0	0	$1,16 = \chi^2$

Oktober

Tabelle I a

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	17	17,9	- 0,9	0,05
1	11	9,8	+ 1,2	0,15
≥ 2	3	3,3	- 0,3	0,03
-	31	31,0	0	$0,23 = \chi^2$

November

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	15	15,4	- 0,4	0,01
1	10	10,3	- 0,3	0,01
≥ 2	5	4,3	+ 0,7	0,11
-	30	30,0	0	$0,13 = \chi^2$

Dezember

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	19	19,7	- 0,7	0,02
1	10	8,9	+ 1,1	0,14
≥ 2	2	2,4	- 0,4	0,07
-	31	31,0	0	$0,23 = \chi^2$

Ursache : Apoplexien

Tabelle I b

Januar

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	5	4,9	+ 0,1	0,00
1	7	9,0	- 2,0	0,44
2	9	8,3	+ 0,7	0,06
3	8	5,1	+ 2,9	1,65
≥ 4	2	3,7	- 1,7	0,78
-	31	31,0	0	2,93 = χ^2

Februar

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	8	5,9	+ 2,1	0,75
1	6	9,4	- 3,4	1,23
2	7	7,5	- 0,5	0,03
3	6	4,0	+ 2,0	1,00
≥ 4	2	2,2	- 0,2	0,02
-	29	29,0	0	3,03 = χ^2

März

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	10	9,7	+ 0,3	0,01
1	10	11,3	- 1,3	0,15
2	7	6,5	+ 0,5	0,04
≥ 3	4	3,5	+ 0,5	0,07
-	31	31,0	0	0,27 = χ^2

April

Tabelle I b

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	5	5,3	- 0,3	0,02
1	10	9,2	+ 0,8	0,07
2	6	8,0	- 2,0	0,50
3	6	4,6	+ 1,4	0,43
≥ 4	3	2,9	+ 0,1	0,00
-	30	30,0	0	$1,02 = \chi^2$

Mai

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	6	7,5	- 1,5	0,30
1	11	10,6	+ 0,4	0,02
2	9	7,6	+ 1,4	0,26
≥ 3	5	5,3	- 0,3	0,02
-	31	31,0	0	$0,60 = \chi^2$

Juni

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	6	6,7	- 0,7	0,07
1	11	10,0	+ 1,0	0,10
2	6	7,5	- 1,5	0,30
3	6	3,8	+ 2,2	1,27
≥ 4	1	2,0	- 1,0	0,50
-	30	30,0	0	$2,24 = \chi^2$

Juli

Tabelle I b

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	15	15,2	- 0,2	0,00
1	10	10,8	- 0,8	0,06
≥ 2	6	5,0	+ 1,0	0,20
-	31	31,0	0	0,26 = χ^2

August

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	14	12,6	+ 1,4	0,16
1	8	11,3	- 3,3	0,96
2	7	5,1	+ 1,9	0,71
≥ 3	2	2,0	+ 0,0	0,00
-	31	31,0	0	1,83 = χ^2

September

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	17	17,0	0,0	0,00
1	9	9,7	- 0,7	0,05
≥ 2	4	3,3	+ 0,7	0,15
-	30	30,0	0	0,20 = χ^2

Oktober

Tabelle I b

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	14	12,1	+ 1,9	0,30
1	8	11,4	- 3,4	1,01
2	6	5,3	+ 0,7	0,09
≥ 3	3	2,2	+ 0,8	0,29
-	31	31,0	0	$1,69 = \chi^2$

November

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	13	14,9	- 1,9	0,24
1	13	10,4	+ 2,6	0,65
≥ 2	4	4,7	- 0,7	0,10
-	30	30,0	0	$0,99 = \chi^2$

Dezember

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	16	17,9	- 1,9	0,20
1	13	9,8	+ 3,2	1,04
≥ 2	2	3,3	- 1,3	0,51
-	31	31,0	0	$1,75 = \chi^2$

Ursache : Lungenembolien

Tabelle I c

Januar

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	4	5,3	- 1,3	0,32
1	9	9,4	- 0,4	0,02
2	10	8,3	+ 1,7	0,35
3	6	4,9	+ 1,1	0,25
≥ 4	2	3,1	- 1,1	0,39
-	31	31,0	0	$1,33 = \chi^2$

Februar

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	1	4,8	- 3,8	3,01
1	13	8,7	+ 4,3	2,13
2	8	7,8	+ 0,2	0,01
3	5	4,6	+ 0,4	0,03
≥ 4	2	3,1	- 1,1	0,39
-	29	29,0	0	$5,57 = \chi^2$

März

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	6	8,8	- 2,8	0,87
1	16	11,0	+ 5,0	2,27
2	4	6,9	- 2,9	1,22
≥ 3	5	4,3	+ 0,7	0,11
-	31	31,0	0	$4,47 = \chi^2$

April

Tabelle I c

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	8	7,4	+ 0,6	0,05
1	10	10,3	- 0,3	0,01
2	7	7,2	- 0,2	0,01
3	2	3,4	- 1,4	0,58
≥ 4	3	1,7	+ 1,3	0,99
-	30	30,0	0	$1,64 = \chi^2$

Mai

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	8	7,7	+ 0,3	0,01
1	6	10,7	- 4,7	2,06
2	14	7,4	+ 6,6	5,88
≥ 3	3	5,2	- 2,2	0,93
-	31	31,0	0	$8,88 = \chi^2$

Juni

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	10	8,7	+ 1,3	0,19
1	8	10,8	- 2,8	0,73
2	9	6,6	+ 2,4	0,87
3	1	2,7	- 1,7	1,07
≥ 4	2	1,2	+ 0,8	0,53
-	30	30,0	0	$3,39 = \chi^2$

Juli

Tabelle I c

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	13	11,1	+ 1,9	0,33
1	8	11,4	- 3,4	1,01
2	6	5,9	+ 0,1	0,00
≥ 3	4	2,6	+ 1,4	0,75
-	31	31,0	0	$2,09 = \chi^2$

August

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	12	11,4	+ 0,6	0,03
1	10	11,4	- 1,4	0,17
2	6	5,7	+ 0,3	0,02
≥ 3	3	2,5	+ 0,5	0,10
-	31	31,0	0	$0,32 = \chi^2$

September

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	10	10,3	- 0,3	0,01
1	10	11,0	- 1,0	0,09
2	8	5,9	+ 2,1	0,75
≥ 3	2	2,8	- 0,8	0,23
-	30	30,0	0	$1,08 = \chi^2$

Oktober

Tabelle I c

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	12	13,0	- 1,0	0,08
1	14	11,3	+ 2,7	0,65
2	2	4,9	- 2,9	1,72
≥ 3	3	1,8	+ 1,2	0,80
-	31	31,0	0	$3,25 = \chi^2$

November

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	15	14,4	+ 0,6	0,03
1	10	10,6	- 0,6	0,03
2	3	3,9	- 0,9	0,21
≥ 3	2	1,1	+ 0,9	0,74
-	30	30,0	0	$1,01 = \chi^2$

Dezember

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	8	11,4	- 3,4	1,01
1	17	11,4	+ 5,6	2,75
2	4	5,7	- 1,7	0,51
≥ 3	2	2,5	- 0,5	0,10
-	31	31,0	0	$4,37 = \chi^2$

Ursache : Verblutungen

Tabelle I d

Januar

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	14	13,8	+ 0,2	0,00
1	11	11,2	- 0,2	0,00
2	4	4,5	- 0,5	0,06
≥ 3	2	1,5	+ 0,5	0,17
-	31	31,0	0	0,23 = χ^2

Februar

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	17	17,3	- 0,3	0,01
1	9	8,9	+ 0,1	0,00
≥ 2	3	2,8	+ 0,2	0,01
-	29	29,0	0	0,02 = χ^2

März

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	16	17,9	- 1,9	0,20
1	13	9,8	+ 3,2	1,04
≥ 2	2	3,3	- 1,3	0,51
-	31	31,0	0	1,75 = χ^2

April

Tabelle I d

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	22	20,8	+ 1,2	0,07
1	5	7,6	- 2,6	0,89
≥ 2	3	1,6	+ 1,4	1,23
-	30	30,0	0	$2,19 = \chi^2$

Mai

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	18	19,1	- 1,1	0,06
1	11	9,2	+ 1,8	0,35
≥ 2	2	2,7	- 0,7	0,18
-	31	31,0	0	$0,59 = \chi^2$

Juni

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	17	18,9	- 1,9	0,19
1	12	8,8	+ 3,2	1,16
≥ 2	1	2,3	- 1,3	0,73
-	30	30,0	0	$2,08 = \chi^2$

Juli

Tabelle I d

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	18	19,1	- 1,1	0,06
1	11	9,2	+ 1,8	0,35
≥ 2	2	2,7	- 0,7	0,18
-	31	31,0	0	0,59 = χ^2

August

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	20	20,4	- 0,4	0,01
1	9	8,5	+ 0,5	0,03
≥ 2	2	2,1	- 0,1	0,00
-	31	31,0	0	0,04 = χ^2

September

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	19	18,8	+ 0,2	0,00
1	8	8,8	- 0,8	0,07
≥ 2	3	2,4	+ 0,6	0,15
-	30	30,0	0	0,22 = χ^2

Oktober

Tabelle I d

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	20	20,4	- 0,4	0,01
1	9	8,5	+ 0,5	0,03
≥ 2	2	2,1	- 0,1	0,00
-	31	31,0	0	0,04 = χ^2

November

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	25	25,4	- 0,4	0,01
≥ 1	5	4,6	+ 0,4	0,03
-	30	30,0	0	0,04 = χ^2

Dezember

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	22	19,7	+ 2,3	0,27
1	4	8,9	- 4,9	2,70
≥ 2	5	2,4	+ 2,6	2,82
-	31	31,0	0	5,79 = χ^2

Tabelle II

Zusammenfassende Jahresübersicht, unterteilt nach Todesursachen.

Herzinfarkte

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	163	152,2	+ 10,8	0,77
1	126	133,5	- 7,5	0,42
2	46	58,6	- 12,6	2,71
3	21	17,1	+ 3,9	0,89
≥ 4	10	4,6	+ 5,4	6,34
-	366	366,0	0	11,13 = χ^2

Apoplexien

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	129	115,3	+ 13,7	1,63
1	116	133,2	- 17,2	2,22
2	70	77,0	- 7,0	0,64
3	39	29,7	+ 9,3	2,91
4	10	8,6	+ 1,4	0,23
≥ 5	2	2,2	- 0,2	0,02
-	366	366,0	0	7,65 = χ^2

Tabelle II

Lungenembolien

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	107	108,6	- 1,6	0,02
1	131	132,0	- 1,0	0,01
2	81	80,3	+ 0,7	0,01
3	36	32,5	+ 3,5	0,38
$\sum 4$	11	12,6	- 1,6	0,20
-	366	366,0	0	0,62 = χ^2

Verblutungen

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	228	225,9	+ 2,1	0,02
1	106	109,3	- 3,3	0,10
2	25	26,4	- 1,4	0,07
$\sum 3$	7	4,4	+ 2,6	1,54
-	366	366,0	0	1,73 = χ^2

Tabelle III

Monatsweise Übersicht aller vier Todesursachen zusammen :

Januar

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	0	0,1	- 0,1	0,10
1	2	0,6	+ 1,4	3,27
2	1	1,7	- 0,7	0,29
3	2	3,2	- 1,2	0,45
4	6	4,6	+ 1,4	0,43
5	2	5,2	- 3,2	1,97
6	9	5,0	+ 4,0	3,20
7	0	4,0	- 4,0	4,00
8	5	2,9	+ 2,1	1,52
9	1	1,8	- 0,8	0,36
≥ 10	3	1,9	+ 1,1	0,64
-	31	31,0	0	16,23 = χ^2

Februar

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	0	0,2	- 0,2	0,20
1	0	1,0	- 1,0	1,00
2	3	2,5	+ 0,5	0,10
3	3	4,1	- 1,1	0,30
4	8	5,1	+ 2,9	1,65
5	4	5,1	- 1,1	0,24
6	4	4,2	- 0,2	0,01
7	4	3,0	+ 1,0	0,33
8	1	1,9	- 0,9	0,43
≥ 9	2	1,9	+ 0,1	0,01
-	29	29,0	0	4,27 = χ^2

Tabelle III

März

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	0	0,4	- 0,4	0,40
1	2	1,7	+ 0,3	0,05
2	6	3,7	+ 2,3	1,43
3	6	5,4	+ 0,6	0,07
4	4	5,9	- 1,9	0,61
5	5	5,1	- 0,1	0,00
6	1	3,7	- 2,7	1,97
7	2	2,3	- 0,3	0,04
8	3	1,3	+ 1,7	2,92
≥ 9	2	1,5	+ 0,5	0,17
-	31	31,0	0	$6,96 = \chi^2$

April

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	0	0,4	- 0,4	0,40
1	3	1,7	+ 1,3	0,99
2	5	3,6	+ 1,4	0,54
3	2	5,3	- 3,3	2,05
4	7	5,8	+ 1,2	0,25
5	4	5,0	- 1,0	0,20
6	3	3,7	- 0,7	0,13
7	2	2,3	- 0,3	0,04
≥ 8	4	2,2	+ 1,8	1,47
-	30	30,0	0	$6,07 = \chi^2$

Tabelle III

Mai

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	0	0,5	- 0,5	0,50
1	1	2,1	- 1,1	0,58
2	5	4,2	+ 0,8	0,15
3	8	5,8	+ 2,2	0,83
4	4	6,0	- 2,0	0,66
5	4	5,0	- 1,0	0,20
6	6	3,4	+ 2,6	1,99
7	3	4,0	- 1,0	0,25
-	31	31,0	0	5,16 = χ^2

Juni

x_1	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	1	0,7	+ 0,3	0,13
1	4	2,5	+ 1,5	0,90
2	4	4,8	- 0,8	0,13
3	3	6,1	- 3,1	1,58
4	4	5,8	- 1,8	0,56
5	8	4,4	+ 3,6	2,95
6	5	2,8	+ 2,2	1,73
7	1	2,9	- 1,9	1,24
-	30	30,0	0	9,22 = χ^2

Tabelle III

Juli

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	2	1,2	+ 0,8	0,53
1	5	3,9	+ 1,1	0,31
2	2	6,3	- 4,3	2,93
3	10	6,9	+ 3,1	1,39
4	4	5,6	- 1,6	0,46
5	4	3,6	+ 0,4	0,04
6	2	2,0	0,0	0,00
$\Sigma 7$	2	1,5	+ 0,5	0,17
-	31	31,0	0	5,83 = χ^2

August

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	1	1,0	0,0	0,00
1	3	3,5	- 0,5	0,07
2	10	5,9	+ 4,1	2,85
3	2	6,7	- 4,7	3,30
4	4	5,8	- 1,8	0,56
5	6	3,9	+ 2,1	1,13
6	4	2,2	+ 1,8	1,47
$\Sigma 7$	1	2,0	- 1,0	0,50
-	31	31,0	0	9,88 = χ^2

Tabelle III

September

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	1	1,8	- 0,8	0,36
1	8	5,1	+ 2,9	1,65
2	7	7,2	- 0,2	0,01
3	5	6,7	- 1,7	0,43
4	3	4,7	- 1,7	0,61
5	1	2,6	- 1,6	0,98
≥ 6	5	1,9	+ 3,1	5,06
-	30	30,0	0	$9,10 = \chi^2$

Oktober

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	3	1,9	+ 1,1	0,64
1	2	5,3	- 3,3	2,05
2	7	7,4	- 0,4	0,02
3	11	6,9	+ 4,1	2,44
4	5	4,8	+ 0,2	0,01
5	1	2,6	- 1,6	0,98
≥ 6	2	2,1	- 0,1	0,00
-	31	31,0	0	$6,14 = \chi^2$

Tabelle III

November

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	4	3,0	+ 1,0	0,33
1	5	6,9	- 1,9	0,52
2	7	7,9	- 0,9	0,10
3	9	6,1	+ 2,9	1,38
4	2	3,5	- 1,5	0,64
≥ 5	3	2,6	+ 0,4	0,06
-	30	30,0	0	$3,03 = \chi^2$

Dezember

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	3	2,5	+ 0,5	0,10
1	5	6,3	- 1,3	0,27
2	9	7,9	+ 1,1	0,15
3	7	6,6	+ 0,4	0,02
4	3	4,2	- 1,2	0,34
5	2	2,1	- 0,1	0,00
≥ 6	2	1,4	+ 0,6	0,26
-	31	31,0	0	$1,14 = \chi^2$

Tabelle IV

Zusammenfassende Jahresübersicht aller vier Todesursachen.

x_i	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
0	15	8,8	+ 6,2	4,37
1	40	32,9	+ 7,1	1,53
2	66	61,3	+ 4,7	0,36
3	68	76,1	- 8,1	0,86
4	54	70,8	-16,8	3,99
5	43	52,8	- 9,8	1,82
6	39	32,7	+ 6,3	1,21
7	15	17,4	- 2,4	0,33
8	17	8,1	+ 8,9	9,78
9	9	5,1	+ 3,9	2,98
-	366	366,0	0	27,23 = χ^2

Tabelle V

Jahresübersicht, unterteilt nach Monaten und Todesursachen:

Herzinfarkte

Monat	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
Januar	42	27,4	+ 14,6	7,78
Februar	31	25,5	+ 5,5	1,19
März	38	27,4	+ 10,6	4,10
April	25	26,4	- 1,4	0,07
Mai	25	27,4	- 2,4	0,21
Juni	18	26,4	- 8,4	2,67
Juli	31	27,4	+ 3,6	0,47
August	35	27,4	+ 7,6	2,11
September	23	26,4	- 3,4	0,44
Oktober	20	27,4	- 7,4	1,99
November	21	26,4	- 5,4	1,10
Dezember	14	27,4	- 13,4	6,55
	323	322,9	+ 0,1	28,68 = χ^2

Apoplexien

Tabelle V

Monat	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
Januar	57	35,9	+ 21,1	13,05
Februar	46	33,6	+ 12,4	4,58
März	42	35,9	+ 6,1	1,04
April	52	34,8	+ 17,2	8,50
Mai	44	35,9	+ 8,1	1,82
Juni	45	34,8	+ 10,2	2,99
Juli	23	35,9	- 12,9	4,91
August	28	35,9	- 7,9	1,74
September	19	34,8	- 15,8	7,17
Oktober	29	35,9	- 6,9	1,33
November	21	34,8	- 13,8	5,74
Dezember	18	35,9	- 17,9	8,93
	424	424,1	- 0,1	61,80 = χ^2

Lungenembolien

Monat	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
Januar	56	37,8	+ 18,2	8,76
Februar	53	35,4	+ 17,6	8,75
März	39	37,8	+ 1,2	0,04
April	42	36,6	+ 5,4	0,80
Mai	43	37,8	+ 5,2	0,72
Juni	37	36,6	+ 0,4	0,00
Juli	32	37,8	- 5,8	0,89
August	31	37,8	- 6,8	1,22
September	32	36,6	- 4,6	0,58
Oktober	28	37,8	- 9,8	2,54
November	22	36,6	- 14,6	5,82
Dezember	32	37,8	- 5,8	0,89
	447	446,4	+ 0,6	31,01 = χ^2

Tabelle V

Verblutungen

Monat	beobachtet	erwartet	Δ	$\frac{\Delta^2}{\text{erw.}}$
Januar	26	15,2	+ 10,8	7,68
Februar	18	14,2	+ 3,8	1,02
März	17	15,2	+ 1,8	0,21
April	13	14,7	- 1,7	0,20
Mai	16	15,2	+ 0,8	0,04
Juni	14	14,7	- 0,7	0,03
Juli	16	15,2	+ 0,8	0,04
August	13	15,2	- 2,2	0,32
September	14	14,7	- 0,7	0,03
Oktober	13	15,2	- 2,2	0,32
November	6	14,7	- 8,7	5,15
Dezember	14	15,2	- 1,2	0,09
	180	179,4	+ 0,6	15,13 = χ^2

Tabelle VI

Verhältniszahlen für Herzinfarkte, Apoplexien, Lungenerkrankungen

und deren Korrelation

Monate	x	y	z	x- $\bar{x}$	y- $\bar{y}$	z- $\bar{z}$	(x- $\bar{x}$) ²	(y- $\bar{y}$) ²	(z- $\bar{z}$) ²	(x- $\bar{x}$)(y- $\bar{y}$)	(x- $\bar{x}$)(z- $\bar{z}$)	(y- $\bar{y}$)(z- $\bar{z}$)
Januar	153	159	148	+ 53	+ 59	+ 48	2809	3481	2304	+ 3127	+ 2544	+ 2832
Februar	122	137	150	+ 22	+ 37	+ 50	484	1369	2500	+ 814	+ 1100	+ 1850
März	139	117	103	+ 39	+ 17	+ 3	1521	289	9	+ 663	+ 117	+ 51
April	95	149	115	- 5	+ 49	+ 15	25	2401	225	- 245	- 75	+ 735
Mai	91	123	114	- 9	+ 23	+ 14	81	529	196	- 207	- 126	+ 322
Juni	68	129	101	- 32	+ 29	+ 1	1024	841	1	- 928	- 32	+ 29
Juli	113	64	85	+ 13	- 36	- 15	169	1296	225	- 468	- 195	+ 690
August	128	78	82	+ 28	- 22	- 18	784	484	324	+ 616	- 504	+ 396
September	87	55	87	- 13	- 45	- 13	169	2025	169	+ 585	+ 169	+ 585
Oktober	73	81	74	- 27	- 19	- 26	729	361	676	+ 513	+ 702	+ 494
November	80	60	60	- 20	- 40	- 40	400	1600	1600	+ 800	+ 800	+ 1600
Dezember	51	50	85	- 49	- 50	- 15	2401	2500	225	+ 2450	+ 735	+ 750
Σ	1200	1202	1204	$\pm$ 0	+ 2	+ 4	10596	17176	8454	+ 6488	+ 5235	+ 10334

$$r_{xy} = \frac{\Sigma (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\Sigma (x-\bar{x})^2 \Sigma (y-\bar{y})^2}}$$

$$r_{xz} = \frac{\Sigma (x-\bar{x})(z-\bar{z})}{\sqrt{\Sigma (x-\bar{x})^2 \Sigma (z-\bar{z})^2}}$$

$$r_{yz} = \frac{\Sigma (y-\bar{y})(z-\bar{z})}{\sqrt{\Sigma (y-\bar{y})^2 \Sigma (z-\bar{z})^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{+ 6\ 488}{181\ 980\ 100}$$

$$r_{xz} = \frac{+ 5\ 235}{89\ 578\ 584}$$

$$r_{yz} = \frac{+ 10\ 334}{145\ 205\ 904}$$

$$r_{xy} = + 0,48$$

$$r_{xz} = + 0,55$$

$$r_{yz} = + 0,86$$

Tabelle VII a

Verhältniszahlen der vier Krankheiten zwecks graphischer Darstellung :

a) Herzinfarkte

Januar	153 %
Februar	122 %
März	139 %
April	95 %
Mai	91 %
Juni	68 %
Juli	113 %
August	128 %
September	87 %
Oktober	73 %
November	80 %
Dezember	51 %

b) Apoplexien

Januar	159 %
Februar	137 %
März	117 %
April	149 %
Mai	123 %
Juni	129 %
Juli	64 %
August	78 %
September	55 %
Oktober	81 %
November	60 %
Dezember	50 %

c) Lungenembolien

Januar	148 %
Februar	150 %
März	103 %
April	115 %
Mai	114 %
Juni	101 %
Juli	85 %
August	82 %
September	87 %
Oktober	74 %
November	60 %
Dezember	85 %

d) Verblutungen

Januar	171 %
Februar	127 %
März	112 %
April	88 %
Mai	105 %
Juni	95 %
Juli	105 %
August	86 %
September	95 %
Oktober	86 %
November	41 %
Dezember	92 %

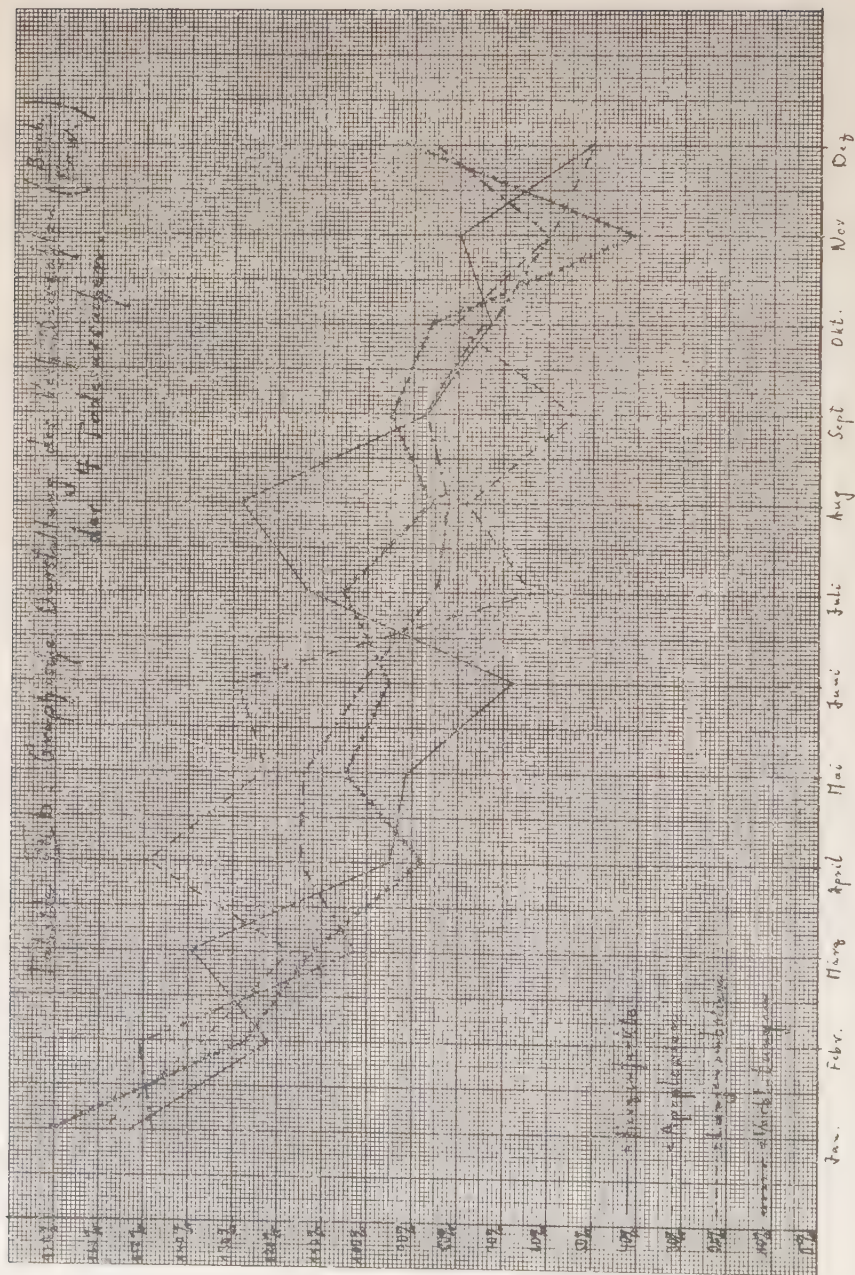


Tabelle VIII

Verteilung der Todesfälle auf die einzelnen Krankenhäuser:

a) Westend-Krankenhaus:

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	7	8	11	3
Februar	2	4	6	2
März	4	2	4	2
April	1	4	7	2
Mai	1	2	5	1
Juni	0	2	8	2
Juli	2	2	6	1
August	5	3	1	4
September	4	2	3	2
Oktober	2	5	5	2
November	0	2	4	0
Dezember	0	0	9	0
	28	36	69	21

b) Wenckebach-Krankenhaus:

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	8	7	7	2
Februar	5	8	6	4
März	3	7	4	1
April	4	5	0	1
Mai	2	9	4	4
Juni	2	5	0	4
Juli	6	6	3	1
August	3	9	2	2
September	2	5	5	0
Oktober	1	3	3	3
November	0	5	0	0
Dezember	1	3	0	2
	37	72	34	24

c) Rudolf-Virchow-Krankenhaus:

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	8	11	13	5
Februar	5	6	5	3
März	9	6	7	4
April	12	9	12	5
Mai	6	6	7	5
Juni	8	12	11	4
Juli	8	6	5	3
August	14	8	6	2
September	7	7	8	3
Oktober	7	9	1	2
November	6	4	2	2
Dezember	5	5	5	4
	95	89	82	42

d) Auguste-Viktoria-Haus:

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	6	6	6	7
Februar	5	10	3	2
März	3	9	3	2
April	4	12	3	2
Mai	4	3	2	1
Juni	2	7	1	0
Juli	1	4	3	3
August	6	2	2	0
September	5	1	2	3
Oktober	2	4	7	1
November	4	3	4	0
Dezember	0	2	8	2
	42	63	44	23

e) Krankenhaus Spandau (einschließlich Hohengatow):

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	3	8	6	3
Februar	5	4	10	1
März	8	2	6	5
April	2	7	5	3
Mai	3	8	10	2
Juni	3	6	2	0
Juli	4	2	4	5
August	4	0	5	1
September	1	0	2	2
Oktober	3	3	3	1
November	4	2	1	0
Dezember	5	4	1	2
	45	46	55	25

f) Urban-Krankenhaus:

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	3	8	1	1
Februar	2	4	6	1
März	2	4	4	0
April	0	5	2	0
Mai	2	5	1	1
Juni	1	2	1	1
Juli	2	2	0	1
August	1	3	3	1
September	3	1	2	3
Oktober	0	3	1	0
November	0	3	2	1
Dezember	0	1	1	2
	16	41	24	12

g) Krankenhaus Neukölln:

Monate	Herzinfarkte	Apoplexien	Lungenembolien	Verblutungen
Januar	7	9	12	5
Februar	7	10	17	5
März	9	12	11	3
April	2	10	13	0
Mai	7	11	14	2
Juni	2	11	14	3
Juli	8	1	11	2
August	2	3	12	3
September	1	3	10	1
Oktober	5	2	8	4
November	7	2	9	3
Dezember	3	3	8	2
	60	77	139	33

Literaturverzeichnis :

1. BARTELS, J. "Zur statistischen Methodik", Med.-met. Hefte Nr. 2, 1950
2. BECKER, F. "Ergebnisse des Königsteiner Medizin-Meteorologischen Arbeitskreises" aus: LAMPERT, H. "Ergebnisse der physikalisch-diätetischen Therapie", Bd.V, Dresden und Leipzig, 1955
3. BELEKE, H. "Der Arzt und die medizin-meteorologische Vorhersage sowie Standpunkt des Internisten", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
4. BELEKE, H. "Herzinfarkt, stenokardische Beschwerden und Wetter", Med.-met. Hefte Nr. 13, 1958
5. BERG, H. "Wetter und Krankheiten", Bonn 1948
6. BERG, H. "Kasuistik, Statistik und Experiment im medizin-meteorologischen Grenzgebiet", Med.-met. Hefte Nr. 2, 1950
7. BERG, H. "Statistisch gewonnene Ergebnisse in der Medizin-Meteorologie", Med.-met. Hefte Nr. 2, 1950
8. BERG, H. "Zur Meteorotropie der fulminanten Lungenembolie", Med.-met. Hefte Nr. 9, 1953
9. DAUBERT, K. "Bericht über die Arbeiten des Medizin-Meteorologischen Arbeitskreises Tübingen" aus: "Linkes meteorologisches Taschenbuch", Bd.III, Leipzig 1957
10. DAUBERT, K. "Einige Beispiele meteorotroper Wettersituationen und Ergebnisse der medizin-meteorologischen Aussagen anhand des Tübinger Krankenmaterials", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
11. DAUBERT, K. "Spezifische Reizkomponenten des Wetters und ihre Beziehung zum gesunden und kranken Organismus", Med.-met. Hefte Nr. 13, 1958

12. FLACH, E. "Zum Problem der Wetterunhelligkeit" aus: LAMPERT, H. "Ergebnisse der physikalisch-diätetischen Therapie", Bd.V, Dresden und Leipzig, 1955
13. FLACH, E. "Grundbegriffe und Grundtatsachen der Bioklimatologie" aus: "Linkes meteorologisches Taschenbuch", Bd.III, Leipzig 1957
14. FREUDENBERG, K. "Grundriß der medizinischen Statistik", Stuttgart 1962
15. HARRY, W. "Die Bedeutung der medizin-meteorologischen Vorhersage für den praktischen Arzt", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
16. HELLPACH, W. "Geopsyché", 6. Aufl., Stuttgart 1950
17. JESSEL, U. "Bemerkungen zur medizin-meteorologischen Statistik", Med.-met. Hefte Nr. 9, 1953
18. JUNGSMANN, H. "Die Kreislaufanalyse als Mittel zur Beobachtung von Wetter- und Klimawirkungen auf den Menschen", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
19. KRÜMMELL, H. "Standpunkt des Chirurgen zur med.-met. Vorhersage", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
20. KUHNKE, W. "Meteorologische Grundlagen einer medizin-meteorologischen Vorhersage", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
21. KUHNKE, W. u. ZINK, O. "Erfahrungen mit einer medizin-meteorologischen Vorhersage", Med.-met. Hefte Nr. 2, 1950
22. PICHOTKA, J. "Über das Wesen biologischer Reaktionen auf meteorologische Einflüsse", Med.-met. Hefte Nr. 13, 1958
23. DE RUDDER, B. "Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen", 2. Aufl., Berlin 1938 und 3. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952
24. SCHULZE, R. "Zum Stand der medizin-meteorologischen Forschung" aus: LAMPERT, H. "Ergebnisse der physikalisch-diätetischen Therapie", Bd.V, Dresden und Leipzig 1955

25. SCHULZE, R. "Über den Zusammenhang zwischen Wetter und Krankheiten (Grundlagen der dynamischen Methode)", Med.-met. Hefte Nr. 2, 1950
26. SEYBOLD-WOLTERECK: "Klima-Wetter-Mensch", 2. Aufl., Heidelberg 1958
27. STRAUBE, G. "Die vegetativ nervöse Reaktion bei internen Erkrankungen unter Wettereinfluß", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
28. UNGEHEUER, H. "Ein meteorologischer Beitrag zu Grundproblemen der Medizin-Meteorologie", Med.-met. Hefte Nr. 11, 1956
29. VAN DER WAERDEN: "Mathematische Statistik", Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1957
30. ZINK, O. "Die Therapie meteorotroper Krankheitserscheinungen und ihre Problematik", Med.-met. Hefte Nr. 13, 1958
31. ZINK, O. "Die Ketosteroiduntersuchungen, eine Methode zur Abschätzung der biologischen Wetterwirksamkeit", Med.-met. Hefte Nr. 13, 1958

Lebenslauf

Ich wurde am 8. Oktober 1930 als Sohn des Stadtoberssekretärs Walter Schöppe und seiner Ehefrau Ilse geb. Zentgraf in Quedlinburg geboren. Dort bestand ich nach Absolvierung der Volks- und Oberschule im Juli 1949 das Abitur.

Nach einer einjährigen Tätigkeit als Verwaltungspraktikant in Quedlinburg studierte ich von 1950 bis 1954 Volkswirtschaft an der Humboldt-Universität Berlin. Nach Ablegung der Diplom-Prüfung arbeitete ich bis Mai 1956 als Referent beim Magistrat von Groß-Berlin.

Im Mai 1956 begann ich das Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin, das ich am 4. April 1962 mit dem medizinischen Staatsexamen abschloß. Anschließend begann ich meine Tätigkeit als Medizinalassistent. Zur Zeit stehe ich kurz vor der Erlangung der Vollapprobation.

Gerhard Schöppe.

